

RECEIVED

MAY 4 - 2001

Technology Center 2600

PATENT
WN-2300



IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Junichi KOSUGI

Appl. No.: 09/774,635

Group: Unassigned

Filed: February 1, 2001

Examiner: UNASSIGNED

For: RADIO COMMUNICATION SYSTEM

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Date: March 22, 2001

Sir: A

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2000-025128	February 2, 2000


A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By


Robert J. Patch, #17,355

RJP:mdp
WN-2300

745 South 23rd Street, Suite 200
Arlington, Virginia 22202
(703) 521-2297

Attachment

MAY 4 - 2001



Technology Center 2600

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 2月 2日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-025128

出 願 人
Applicant (s):

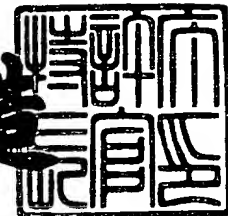
埼玉日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3112259

【書類名】 特許願

【整理番号】 14001482

【提出日】 平成12年 2月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原 3 0 0 番 1 8 埼玉
日本電気株式会社内

 【氏名】 小杉 淳一

【特許出願人】

 【識別番号】 390010179

 【氏名又は名称】 埼玉日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064621

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山川 政樹

 【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006194

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9100043

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と移動端末とからなり、基地局は下りチャネルを介して移動端末へ信号を送信するとともに、移動端末は既存のトラフィックチャネルを示す第 1 の上りチャネル及びデータ通信用に追加されたトラフィックチャネルを示す第 2 の上りチャネルを介して基地局へ信号を送信し、基地局は移動端末から送信される信号を受信するとこの受信信号の正否に応じて第 1 及び第 2 の電力制御信号の何れか一方を前記下りチャネルを介して移動端末へ送信し、移動端末は前記受信信号の否を示す第 2 の電力制御信号を受信すると上りチャネルを介して送信される信号の電力を増加させる無線通信システムにおいて、

前記移動端末は、

前記電力制御信号を受信する受信部と、

前記受信部により受信した前記電力制御信号に基づき前記上りチャネルの送信信号の電力を制御する送信電力制御部と、

前記送信電力制御部により制御される送信電力の最大値を検出するとともに、前記最大送信電力値が検出されているときに前記受信部により第 2 の電力制御信号が連続して一定期間受信された場合は第 1 の上りチャネルにより信号を送信させる送信制御部と

を備えたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記送信制御部は、前記受信部により連続して受信される第 2 の電力制御信号の数を計数するカウンタを設け、前記カウンタの計数値が一定値に達すると第 1 の上りチャネルにより信号を送信させることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】 基地局と移動端末とからなり、基地局は下りチャネルを介して移動端末へ信号を送信するとともに、移動端末は既存のトラフィックチャネルを示す第 1 の上りチャネル及びデータ通信用に追加されたトラフィックチャネルを示す第 2 の上りチャネルを介して基地局へ信号を送信し、基地局は移動端末から送信される信号を受信するとこの受信信号の正否に応じて第 1 及び第 2 の電力

制御信号の何れか一方を前記下りチャネルを介して移動端末へ送信し、移動端末は前記受信信号の否を示す第 2 の電力制御信号を受信すると上りチャネルを介して送信される信号の電力を増加させる無線通信システムにおいて、

前記移動端末は、

前記電力制御信号を受信する受信部と、

前記受信部により受信した前記電力制御信号に基づき前記上りチャネルの送信信号の電力を制御する送信電力制御部と、

前記送信電力制御部により制御される送信電力の最大値を検出するとともに、前記最大送信電力値が一定期間連続して検出された場合は第 1 の上りチャネルにより信号を送信させる送信制御部と

を備えたことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 4】 請求項 3 において、

前記送信制御部は、前記最大送信電力値の連続検出時間を計時するタイマを設け、前記タイマが一定時間を計時すると第 1 の上りチャネルにより信号を送信させることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基地局と移動端末とからなり、基地局と移動端末間で CDMA 方式による無線通信を行う無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の無線通信システムの第 1 の例を示す IS-95A システムでは、移動端末が通話用として使用する無線回線をトラフィックチャネルと呼ぶ。CDMA 方式では、回線容量を確保するために、各通信チャネルの通話品質を必要最小限にする必要があり、そのため、特に上り回線では高速な電力制御が要求される。

IS-95A システムでは、回線容量を確保するために、全ての移動端末からの信号を基地局にて同じ品質で受信できるように、下りトラフィックチャネルに Power Control Bit (パワーコントロールビット) という電力制御信号を挿入して

移動端末の送信電力を制御している。或る基地局にて受信した端末の信号が十分な品質でなかった場合、その基地局は、下りトラフィックチャネルにPower Control Bit = 「0」を挿入して送信し、或る基地局にて受信した端末の信号が過剰な品質であった場合、その基地局は、下りトラフィックチャネルにPower Control Bit = 「1」を挿入して送信する。「0」のPower Control Bit を受信した移動端末は、その送信電力を上げ、「1」のPower Control Bit を受信した移動端末は、その送信電力を下げる。また、IS-95Aシステムでは、移動端末の送信電力の最大値が決められているので、Power Control Bit が「0」の時が続いても、移動端末の送信電力は最大値以上にはならない。

【0003】

一方、前記無線通信システムの第2の例を示すIS-95Bシステムでは、データ通信をより高速に行うために、一つの移動端末に対して、複数のデータ通信用のトラフィックチャネルを割り当てることができる。IS-95Bシステムでは、IS-95Aシステムで使用されていた既存のトラフィックチャネルをFundamental チャネル（ファンダメンタルチャネル）と呼び、データ通信用に追加されたトラフィックチャネルをSupplementalチャネル（サプレメンタルチャネル）と呼ぶ。通話中の移動端末に対して、必ず一つのFundamental チャネルを割り当て、また、最大7つのSupplementalチャネルを割り当てることができる。また、Fundamental チャネルとSupplementalチャネルの拡散コードは、それぞれ異なるコードを使用する。一方、Power Control Bit は、下りFundamental チャネルにのみ挿入される。上りSupplementalチャネルが割り当てられた場合には、一つの移動端末に、Fundamental チャネル用の拡散部と複数のSupplementalチャネル用の拡散部を設定する。これにより、移動端末が複数のトラフィックチャネルを使用して、データの送信を行うことを可能にしている。

【0004】

図7において、移動端末PSには、Fundamental チャネルと上りSupplementalチャネルが割り当てられている。移動端末PSの送信した信号を受信した基地局BSでは、移動端末PSが送信するFundamental チャネルの受信レベルまたは回線品質を測定し、そのレベルまたは品質が目標とする値と比較して十分な場所に

は送信電力を下げるように、また不十分な場所には、送信電力を上げるようにPower Control Bit を用いて移動端末P Sの送信電力制御を行う。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、基地局B Sから移動端末P Sが遠ざかり無線回線の伝搬損失が増えると、基地局B Sでは、移動端末P Sからの信号が十分なレベルまたは品質で受信できなくなる。その場合、基地局B Sは十分なレベルまたは品質が得られるように移動端末P Sの送信電力をPower Control Bit を用いて上げさせる。そして、さらに移動端末P Sが移動して無線回線の伝搬損失が大きくなった場合、基地局B Sは同様に移動端末P Sの送信電力を上げるように指示するが、移動端末P Sの送信電力には上限があるために、図8に示すように基地局B S側が電力を上げるように指示をしているにもかかわらず、移動端末P Sは送信電力を上げることができず、その結果、移動端末P Sからの上り信号が基地局B S側で受信できないという状態が生じる。このような状態が継続すると移動端末P Sの呼が切断されるとともに、移動端末P Sは最大送信電力で送信を継続するため他の移動端末の上り信号への干渉が増加するという問題が生じている。

【0 0 0 6】

したがって、本発明は、データ通信中の移動端末P Sが基地局B Sから遠ざかり無線回線の伝搬損失が増加した場合に移動端末P Sの呼切断率を低減するとともに他の移動端末の上り信号へ与える干渉の増加を抑制することを目的とする。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するために本発明は、基地局と移動端末とからなり、基地局は下りチャネル（下りFundamental チャネル）を介して移動端末へ信号を送信するとともに、移動端末は第1及び第2の上りチャネル（上りFundamental チャネル及び上りSupplementalチャネル）を介して基地局へ信号を送信し、基地局は移動端末から送信される信号を受信するとこの受信信号の正否に応じて第1及び第2の電力制御信号（値「1」及び値「0」のPower Control Bit）の何れか一方を前記下りチャネルを介して移動端末へ送信し、移動端末は前記受信信号の

否を示す第2の電力制御信号（値「0」のPower Control Bit）を受信すると上りチャネルを介して送信される信号の電力を増加させる無線通信システムにおいて、移動端末は、電力制御信号を受信する受信部（13）と、受信部により受信した電力制御信号に基づき上りチャネルの送信信号の電力を制御する送信電力制御部（28）と、送信電力制御部により制御される送信電力の最大値を検出するとともに、最大送信電力値が検出されているときに受信部により第2の電力制御信号が連続して一定期間受信された場合は、第1の上りチャネル（上りFundamental チャネル）により信号を送信させる送信制御部（21）とを備えたものである。

【0008】

また、送信制御部は、受信部により連続して受信される第2の電力制御信号の数を計数するカウンタ（20A）を有し、カウンタの計数値が一定値に達すると第1の上りチャネルにより信号を送信させるものである。

また、最大送信電力値が一定期間連続して検出されると第1の上りチャネルにより信号を送信させる送信制御部（21）を備えたものである。

また、送信制御部は、最大送信電力値の連続検出時間を計時するタイマ（20B）を有し、タイマが一定時間を計時すると第1の上りチャネルにより信号を送信させるものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明について図面を参照して説明する。

図1は、本発明に係る無線通信システムを構成する移動端末のブロック図である。本無線通信システムは、TIA/EIAで規定されるIS-95Bシステムの例を示すものであり、1つの移動端末に2つの上り通信チャネル（即ち、1つのFundamental チャネルと1つのSupplementalチャネル）を割り当てて高速データ通信を行うシステムである。

移動端末は、図1に示すように、受信部1と送信部2とから構成される。ここで、受信部1は、受信機10、復調部11、逆拡散部12、及びパワーコントロールビット読取部13とから構成されるとともに、送信部2は、カウンタ20A

を有する送信データ制御部 21、スイッチ 22、拡散部 23、24、加算器 25、変調部 26、送信機 27、及び送信電力制御部 28 から構成される。

【0010】

図 1 を参照してこの移動端末を構成する各部の機能動作について説明する。

図 1 において、受信部 1 の受信機 10 は、後述の基地局から送信された高周波信号を周波数変換し、復調部 11 へ周波数変換された信号を出力する。復調部 11 は、受信機 10 から出力される周波数変換された信号をベースバンド信号に変換し、逆拡散部 12 へそのベースバンド信号を出力する。逆拡散部 12 は、復調部 11 から出力されたベースバンド信号に下り Fundamental チャンネル用の Walsh コードをかけて下り Fundamental チャンネルの信号を逆拡散し、パワーコントロールビット読取部 13 へ逆拡散された下り Fundamental チャンネルのデータを出力する。パワーコントロールビット読取部 13 は、復調部 12 から出力される逆拡散された下り Fundamental チャンネルのデータを受信データとして出力する。

【0011】

また、パワーコントロールビット読取部 13 は、下り Fundamental チャンネルのデータに含まれる Power Control Bit (パワーコントロールビット) を読みとり、読みとった Power Control Bit を送信部 1 内の送信データ制御部 21 と送信電力制御部 28 に出力する。送信データ制御部 21 内のカウンタ 20A は、送信電力制御部 28 から出力される移動端末の送信電力値が最大になると、パワーコントロールビット読取部 13 から Power Control Bit = 「0」 が連続して出力される数をカウントする。送信データ制御部 21 は、カウンタ 20A のカウント値がカウンタ 2A に予め設定されたしきい値を越えた場合、スイッチ 22 を制御し、送信データを上り Fundamental チャンネル用のロングコードが設定された拡散部 23 にのみ出力する。

【0012】

また、送信データ制御部 21 は、送信電力制御部 28 から出力される移動端末の送信電力値が最大値をトラフィックチャンネルの数 (Fundamental チャンネル及び Supplemental チャンネルの総数) で割った値以下になった場合、送信データ制御部 21 は、スイッチ 22 を切り替え、送信データを上り Fundamental チャンネル用の

ロングコードが設定された拡散部23あるいは上りSupplementalチャネルのロングコードが設定された拡散部24に周期的に出力する。拡散部23は、スイッチ22から出力される送信データを上りFundamental チャネル用のロングコードで拡散し、加算部25にベースバンド信号を出力する。拡散部24は、スイッチ22から出力される送信データを上りSupplementalチャネル用のロングコードで拡散し、加算部25にベースバンド信号を出力する。

【0013】

加算部25は、拡散部23から出力されるベースバンド信号と、拡散部24から出力されるベースバンド信号を加算し、変調部26へ加算されたベースバンド信号を出力する。変調部26は、加算部25から加算されて出力されたベースバンド信号を変調し、送信部27へ変調信号を出力する。送信機27は、変調部26から出力される変調信号を高周波信号に変換し、送信電力制御部28より出力される送信電力制御信号に従い送信電力を調整し、無線区間へ高周波信号を送信する。また、送信機27は、送信電力制御部28に対し移動端末の送信電力の値を常時出力する。送信電力制御部28は、パワーコントロールビット読取部13から出力されるPower Control Bit の値を判定し、送信機27へ送信電力制御信号を出力する。また、送信電力制御部28は、送信機27から出力される移動端末の送信電力値を送信データ制御部21へ出力する。

【0014】

すなわち、送信部2内の送信データ制御部28は、送信機27の送信電力を監視し、その値を送信データ制御部21に報告している。送信データ制御部21は、送信電力制御部28から出力される移動端末の送信電力及びパワーコントロールビット読取部13から出力されるPower Control Bit を監視する。移動端末の送信電力が最大になってからある一定期間連続して、Power Control Bit が「0」であった場合、送信データ制御部21はスイッチ22を制御し、送信データを上りFundamental チャネル用のロングコードが設定された拡散部23にのみ出力する。拡散部23は、入力した送信データを拡散し出力するが、拡散部24には、送信データが入力されないため、何も出力されない。加算部25では、拡散部23及び拡散部24から出力されたデータを加算するが拡散部24からは、何も

出力されない。そのため変調部26に入力されるベースバンド信号の振幅は、2つの拡散部23, 24を使用して2つのトラフィックチャネルで通信している場合に比べ小さくなり、送信機27の送信電力も小さくなる。

【0015】

この時、送信電力制御部28は、送信機27が最大電力で送信していないことを検知し、パワーコントロールビット読取部13から出力されるPower Control Bitにより送信電力を上げることができる。この結果、移動端末の全送信電力は、変わらないが、1トラフィックチャネル当たりの送信電力を大きくすることができる。また、通信速度は低下するが、上り回線の劣化による呼切断を減少させることができる。

【0016】

このように、本無線通信システムは、移動端末が複数の上りトラフィックチャネルを使用して、高速データ通信を行っている際に、移動端末の送信電力が最大、かつ基地局からの送信電力制御信号によって、一定期間連続して移動端末の送信電力を上げるように指示された場合、移動端末は、1つのトラフィックチャネルのみでデータ通信を行って1チャネル当たりの送信電力を大きくすることで、データ通信呼が切断してしまうのを防止するようにしたものである。

【0017】

次に、図1～図3を参照して本無線通信システムの動作をさらに具体的に説明する。

本無線通信システムは、図2及び図3に示すように基地局BSと移動端末PSとからなる。図2及び図3は、移動端末PSに2つの上り通信チャネルを割り当てて（1つのFundamentalチャネルと1つのSupplementalチャネル）高速データ通信を行う場合の動作例である。

ここで、基地局BSから送信される下りFundamentalチャネルには、既に図7で説明したように通信データの他に移動端末PSの送信電力を制御するための信号（前述のPower Control Bit）を含んでいる。基地局BSが送信する下りFundamentalチャネルの信号は、移動端末PSで受信される。

【0018】

移動端末 P S で受信された信号は、前述の図 1 に示す受信機 1 0 によって前述したように周波数変換され、さらに復調部 1 1 にて検波され、さらに拡散部 1 2 により逆拡散される。逆拡散された信号のうち、Power Control Bit はパワーコントロールビット読取部 1 3 にて読みとられ、送信データ制御部 2 1 と送信電力制御部 2 8 に出力される。送信電力制御部 2 8 では、Power Control Bit に応じて送信機 2 7 を制御し、移動端末 P S の送信電力を調整する（Power Control Bit が「0」ならば送信電力を上げ、「1」ならば下げる）。また、移動端末 P S の送信データは、送信データ制御部 2 1 によって制御されるスイッチ 2 2 によって拡散部 2 3 と拡散部 2 4 に振り分けられ、そこで各トラフィックチャネル（Fundamental チャネル及びSupplementalチャネル）の信号として拡散される。それぞれのチャネルに拡散された送信データは、加算部 2 5 で加算され、変調部 2 6 で変調された後、送信機 2 7 で高周波信号に変換され送信される。

【 0 0 1 9 】

こうして移動端末 P S から送信された信号は基地局 B S で受信され、基地局 B S では、移動端末 P S の送信するFundamental チャネルの受信レベルまたは回線品質を測定し、そのレベルまたは品質が目標とする値と比較して十分な場合には送信電力を下げるように、また不十分な場合には、送信電力を上げるようにPower Control Bit を用いて移動端末 P S の送信電力制御を行う。移動端末 P S の送信電力が正常に制御されている場合は、移動端末 P S の送信電力は、既に図 7 で説明したように最大値を下回っている。この時、Fundamental チャネルとSupplementalチャネルの送信電力は等しいものとする。

【 0 0 2 0 】

ここで、基地局 B S から移動端末 P S が遠ざかり無線回線の伝搬損失が増えると、基地局 B S では、移動端末 P S の信号が十分なレベルまたは十分な品質で受信できなくなる。その場合、基地局 B S は十分なレベルまたは品質が得られるように移動端末 P S の送信電力をPower Control Bit を用いて上げさせる。そして、更に移動端末 P S が移動し、無線回線の伝搬損失が大きくなった場合は、既に図 8 で説明したように、基地局 B S 側は、同様に移動端末 P S の送信電力を上げるよう指示するが、移動端末 P S の送信電力には上限がある。したがって、基地

局 B S 側が電力を上げるように指示しているにもかかわらず、移動端末 P S は送信電力を上げることができない。その結果、移動端末 P S からの上り信号が基地局 B S で受信できないという状態が起きる。この時、移動端末 P S の送信電力は、既に図 8 で説明したように最大になっており、Fundamental チャネルの送信電力と Supplemental チャネルの送信電力は、ともに最大送信電力の半分になる。

【 0 0 2 1 】

このため、移動端末 P S は、送信データ制御部 2 1 に入力される送信電力制御部 2 8 からの送信電力値が最大値であった場合に、送信データ制御部 2 1 は、パワーコントロールビット読取部 1 3 から入力される Power Control Bit の監視を開始し、Power Control Bit がある一定の期間連続して「0」であった場合にスイッチ 2 2 を切り替え、図 2 に示すように送信データが Fundamental チャネルのみで送信されるように制御する。

【 0 0 2 2 】

送信データが Fundamental チャネル用の拡散部 2 3 のみに入力されると Supplemental チャネル用のロングコードが設定してある拡散部 2 4 からの出力は無くなり、その結果、変調部 2 6 に入力されるベースバンド信号の振幅も小さくなる。そのため、送信機 2 7 の送信する全電力も小さくなり、送信機 2 7 は送信電力を上げることが可能となる。基地局 B S からは引き続き送信電力を上げるように移動端末 P S に指示が届き、それに従い移動端末 P S は送信電力を上げ、基地局 B S の受信するレベルまたは回線品質が十分になればその呼は、切断されることなく通信を続けることが可能となる。この時、Fundamental チャネルの送信電力は、図 2 に示すように最大値の半分以上に上げることが可能になる。

【 0 0 2 3 】

次に、基地局 B S から遠ざかり Fundamental チャネルのみで通信を行っている移動端末 P S が再び基地局 B S に近づき無線区間の伝搬損失が少なくなった場合の動作について図 3 を参照して説明する。移動端末 P S が基地局 B S に近づくと伝搬損失が少なくなり、基地局 B S では移動端末 P S からの信号が目標の受信レベルまたは回線品質を上回るため、移動端末 P S に対し送信電力を下げるように指示する。ここで、移動端末 P S 内部の送信データ制御部 2 1 は、送信電力制御部

2 8 の出力する送信電力値を監視しているが、この送信電力値 W が、

$W < W_{\max} / m$ (ただし、 W_{\max} は最大送信電力値、 m は移動端末 P S に割り当てられたトラフィックチャネル数)

となった場合に、送信データ制御部 2 1 は、スイッチ 2 2 を制御し、Fundamental チャネル用のロングコードが設定された拡散部 2 3 及び Supplemental チャネル用のロングコードが設定された拡散部 2 4 に送信データを振り分け、図 3 に示すように 2 つのトラフィックチャネルでのデータ通信を再開する。この時、移動端末 P S の送信電力は、図 3 に示すように最大値を下回っている。

【 0 0 2 4 】

次に、図 4 は図 1 に示す移動端末 P S の送信データ制御部 2 1 の動作を示すフローチャートである。

ここで、図 4 のフローチャートに示す n は、図 1 の送信データ制御部 2 1 内のカウンタ 2 0 A でカウントされる値である。このカウンタ 2 0 A のカウント値 n は、送信データ制御部 2 1 に入力される移動端末 P S からの送信電力値が最大でかつパワーコントロールビット読取部 1 3 から送信データ制御部 2 1 へ送出される Power Control Bit が「0」の場合に 1 つカウントアップされるとともに、送信電力が最大で無くなったときに「0」となる。また、図 1 に示す N は、送信データ制御部 2 1 がスイッチ 2 2 を切り替え、送信データを上り Fundamental チャネル用のロングコードが設定された拡散部 2 3 にのみ入力するための前記カウント値 n のしきい値である。また、図 4 に示す m は、前述したように移動端末 P S に割り当てられたトラフィックチャネル数 (Fundamental 及び Supplemental の総数) である。

【 0 0 2 5 】

以下、図 4 のフローチャートに基づき送信データ制御部 2 1 の動作を詳細に説明する。

送信データ制御部 2 1 は、送信電力制御部 2 8 から送出される送信電力値を入力した場合、まずステップ S 1 でその送信電力値が最大値になっているかを判定する。ここで、送信電力値が最大値ではない場合は、カウンタ 2 0 A の値 n をステップ S 4 で「0」とした後、ステップ S 5 で送信電力制御部 2 8 からの送信電

力値が最大値/ m （即ち、最大送信電力値をトラフィックチャネル数で除算した値）を下回っているか否かを判定する。送信電力値が最大値/ m を下回っていない場合は、ステップS 1へ戻って引き続き送信電力制御部2 8からの送信電力値を監視する。また、送信電力制御部2 8からの送信電力値が最大値/ m を下回りステップS 5の判定が「Y」となる場合は、ステップS 6でスイッチ2 2を切り替えることにより、送信データを拡散部2 3および拡散部2 4に周期的に与えて基地局B S側へ送出させる処理を行ったのち、ステップS 1へ戻り送信電力制御部2 8からの送信電力値を再度監視する。

【0 0 2 6】

一方、送信電力制御部2 8からの送信電力値が送信電力値が最大値となりステップS 1の判定が「Y」となる場合は、ステップS 2でパワーコントロールビット読取部1 3により読み取られたPower Control Bitを入力し、入力したPower Control Bitが「0」か否かをステップS 3で判定する。ここで、Power Control Bitが「1」でステップS 3の判定が「N」となる場合は、カウンタ2 0 Aの値 n をステップS 4で「0」とした後、送信電力制御部2 8からの送信電力値が最大値/ m を下回っているか否かをステップS 5で判定し、下回っている場合は、ステップS 6でスイッチ2 2を切り替えることにより、送信データを拡散部2 3および拡散部2 4に周期的に与える処理（即ち、Fundamental 及びSupplementalの双方のチャネルを用いた送信処理）を行う。

【0 0 2 7】

また、入力したPower Control Bitが「0」でステップS 3の判定が「Y」となる場合は、ステップS 7でカウンタ2 0 Aのカウント値 n を1つカウントアップし、続いてこのカウント値 n がしきい値 N 以上か否かをステップS 8で判断する。ここで、カウンタ2 0 Aのカウント値 n よりしきい値 N の方が大きい場合は、ステップS 2に戻ってパワーコントロールビット読取部1 3により読み取られたPower Control Bitの「0」を引き続き入力しカウントする。こうして、カウンタ2 0 Aのカウント値の方が大きくなるとステップS 9でスイッチ2 2を切り替え、送信データを拡散部2 3のみに与えて基地局B S側へ送出させる処理（即ち、Fundamental チャネルのみを用いた送信処理）を行う。そして、その後ステ

ップS1へ戻り送信電力制御部28からの送信電力値を再度入力して監視する。

【0028】

なお、送信電力制御部28の送信電力値が最大値を示し、Power Control Bitの「0」を引き続き入力してカウント中に、基地局BS側で移動端末PSからの信号が目標の受信レベルまたは回線品質に達することにより、値「1」のPower Control Bitを送信すると、ステップS3の判定が「N」となる。この場合は、前述したステップS4以降の処理へ移行する。即ち、ステップS4でカウンタ20Aの値nを「0」とした後、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値/mを下回っているか否かをステップS5で判定する。そして、送信電力値が最大値/mを下回っている場合は、ステップS6でスイッチ22を切り替えることにより、送信データを拡散部23および拡散部24に周期的に与える処理を行いステップS1へ戻る。また、送信電力値が最大値/mを下回っていない場合は直ちにステップS1へ戻る。

【0029】

このように、移動端末PSは、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値の場合には、送信データ制御部21は、パワーコントロールビット読取部13により読み取られたPower Control Bitを入力し、その値「0」を計数するカウンタ20Aのカウント値nがしきい値Nを越えると、上りSupplementalチャネルを使用したデータの送信を停止し、上りFundamentalチャネルのみを使用したデータ送信に切り替えるようにしたので、上りFundamentalチャネルの最大送信電力が上がり、基地局BS側で上りFundamentalチャネルのデータを十分なレベルまたは十分な品質で受信することができ、したがってデータ通信を行っている移動端末の呼切断率を低減できる。

また、基地局BS側で上りFundamentalチャネル及び上りSupplementalチャネルが十分なレベルまたは十分な品質で受信されないにもかかわらず、移動端末PSが複数のトラフィックチャネルを使用して最大電力で送信を継続するようなことが回避されるため、他の移動端末に与える上り信号の干渉を低減できる。

【0030】

次に、図5は移動端末PSの第2の構成を示すブロック図である。図5に示す

移動端末は、図 1 に示す移動端末の送信データ制御部 2 1 からカウンタ 2 0 A を削除し、代わりにタイマ 2 0 B を設けた点で図 1 の移動端末と異なっている。

ここで、送信データ制御部 2 1 のタイマ 2 0 B は、送信電力制御部 2 8 から入力した移動端末 P S の送信電力が最大値になった場合に動作し、タイマ 2 0 B がタイムアップしたとき、送信データ制御部 2 1 は、スイッチ 2 2 を切り替え、送信データを上り Fundamental チャンネル用のロングコードが設定された拡散部 2 3 にのみ接続することで、Fundamental チャンネルのみを使用してデータの送信を開始する。

【 0 0 3 1 】

また、送信電力制御部 2 8 から出力される移動端末 P S の送信電力値が最大値 / m を下回った場合、送信データ制御部 2 1 は、スイッチ 2 2 を切り替え、送信データを上り Fundamental チャンネル用のロングコードが設定された拡散部 2 3 あるいは上り Supplemental チャンネルのロングコードが設定された拡散部 2 4 に周期的に与えるようにする。

【 0 0 3 2 】

次に図 5 に示す移動端末 P S の送信データ制御部 2 1 の動作を図 6 のフローチャートに基づいて説明する。

送信電力制御部 2 8 からの送信電力値を入力した場合、送信データ制御部 2 1 はその送信電力値が最大値になっているか否かをステップ S 1 1 で判断する。ここで、送信電力値が最大値ではない場合、ステップ S 1 5 でタイマ 2 0 A をストップし、ステップ S 1 6 で送信電力制御部 2 8 から入力した送信電力値が最大値 / m を下回っているか否かを判定する。送信電力値が最大値 / m を下回っていなかったならば、ステップ S 1 1 に戻り、再度送信電力制御部 2 8 からの送信電力値を入力してその送信電力値が最大値か否かを判断する。また、送信電力制御部 2 8 からの送信電力値が最大値 / m を下回りステップ S 1 6 の判定が「Y」となる場合は、ステップ S 1 7 でスイッチ 2 2 を切り替えることにより、送信データを拡散部 2 3 および拡散部 2 4 に周期的に与える Fundamental 及び Supplemental の双方のチャンネルを用いた送信処理を行い、その後ステップ S 1 1 へ戻る。

【 0 0 3 3 】

一方、送信電力制御部 28 からの送信電力値を入力しその送信電力値が最大値となりステップ S 11 の判定が「Y」となると、ステップ S 12 でタイマ 20 B に初期値をセットする初期化を行い、続いてステップ S 13 でタイマ 20 B をスタートさせタイマ 20 B の値を減算させる。次に、送信電力制御部 28 から引き続き送信電力値を入力し、その送信電力値が引き続き最大値になっているかをステップ S 14 で判断する。

ここで、その送信電力値が最大値ではない場合はステップ S 15 でタイマ 20 B をストップし、かつ送信電力制御部 28 から入力した送信電力値が最大値/m を下回っているか否かをステップ S 16 で判断する。送信電力値が最大値/m を下回っていなかったならば、ステップ S 11 へ戻って送信電力制御部 28 から送信電力値を再度入力しその電力値が最大値か否かを監視する。また、送信電力値が最大値/m を下回っておりステップ S 16 の判定が「Y」となる場合は、ステップ S 17 でスイッチ 22 を切り替え、送信データを拡散部 23 および拡散部 24 に周期的に与える処理を行い、その後ステップ S 11 へ戻る。

【0034】

一方、送信電力制御部 28 から引き続き入力した送信電力値が引き続き最大値になっている場合は、ステップ S 14 の判定は「Y」となり、この場合は、ステップ S 13 でスタートしたタイマ 20 B の値が前記減算により「0」になっているか否かをステップ S 18 で判断する。

【0035】

ここで、タイマ 20 B の値が「0」にならないときには、引き続き送信電力制御部 28 からの送信電力値を入力してその電力値が最大値となっているか否か及びタイマ 20 B の値が「0」か否かをそれぞれステップ S 14 及び S 18 で繰り返し判断する。そして、送信電力制御部 28 からの送信電力値が最大値となっている間にタイマ 20 B の値が「0」になり、ステップ S 18 の「タイマ値=0?」の判定が「Y」となると、ステップ S 19 でスイッチ 22 を切り替え、送信データを拡散部 23 のみに与えて基地局 B S 側へ送出させる処理（即ち、Fundamental チャネルのみを用いた送信処理）を行う。その後ステップ S 11 へ戻り送信電力制御部 28 からの送信電力値を再度入力して監視する。なお、タイマ 20 B

の値が「0」になるまでの間に、送信電力制御部28からの送信電力値が最大値より低下すると、基地局BS側で移動端末PSからの信号が目標の受信レベルまたは回線品質に達することにより、送信電力制御部28が送信電力を低下させたということで、前述したステップS15以降の処理へ移行する。

【0036】

このように、移動端末PSは、送信電力制御部28から入力した送信電力値の最大値がタイマ20Aの値で規定される期間継続した場合には、上りSupplementalチャンネルを使用したデータの送信を停止し、上りFundamentalチャンネルのみを使用したデータ送信に切り替えるようにしたものである。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、基地局と移動端末とからなり、基地局は下りチャンネルを介して移動端末へ信号を送信するとともに、移動端末は第1及び第2の上りチャンネルを介して基地局へ信号を送信し、基地局は移動端末から送信される信号を受信するとこの受信信号の正否に応じて第1及び第2の電力制御信号の何れか一方を前記下りチャンネルを介して移動端末へ送信し、移動端末は前記受信信号の否を示す第2の電力制御信号を受信すると上りチャンネルを介して送信される信号の電力を増加させる無線通信システムにおいて、移動端末に、電力制御信号を受信する受信部と、受信した電力制御信号に基づき上りチャンネルの送信信号の電力を制御する送信電力制御部と、送信制御部とを設け、送信制御部は送信電力の最大値を検出したときに受信部により第2の電力制御信号が連続して一定期間受信された場合は第1の上りチャンネルにより信号を送信するようにしたので、データ通信中の移動端末が基地局から遠ざかり無線回線の伝搬損失が増加した場合でも移動端末の呼切断率を低減できるとともに、他の移動端末の上り信号へ与える干渉の増加を抑制できる。

また、送信制御部に、受信部により連続して受信される第2の電力制御信号の数を計数するカウンタを備え、カウンタの計数値が一定値に達すると第1の上りチャンネルにより信号を送信させるようにしたので、無線回線の伝搬損失が増加した場合の移動端末の呼切断率を低減する場合、簡単な構成により実現できる。

また、送信制御部は、最大送信電力値が一定期間連続して検出されると第 1 の上りチャンネルにより信号を送信させるようにしたので、無線回線の伝搬損失が増加した場合の移動端末の呼切断率を同様に低減できる。

また、送信制御部に、最大送信電力値の連続検出時間を計時するタイマを備え、タイマが一定時間を計時すると第 1 の上りチャンネルにより信号を送信させるようにしたので、無線回線の伝搬損失が増加した場合の移動端末の呼切断率を低減する場合、同様に簡単な構成によって実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る無線通信システムを構成する移動端末のブロック図である。

【図 2】 移動端末が Supplemental チャンネルの送信を停止したときの Power Control Bit と送信電力との関係を示す図である。

【図 3】 移動端末が再び上り Supplemental チャンネルを使用した時に受信する Power Control Bit と送信電力との関係を示す図である。

【図 4】 図 1 に示す移動端末内の送信データ制御部の動作を示すフローチャートである。

【図 5】 移動端末の他の構成を示すブロック図である。

【図 6】 図 5 に示す移動端末内の送信データ制御部の動作を示すフローチャートである。

【図 7】 基地局と通信している移動端末が受信する Power Control Bit と送信電力との関係を示す図である。

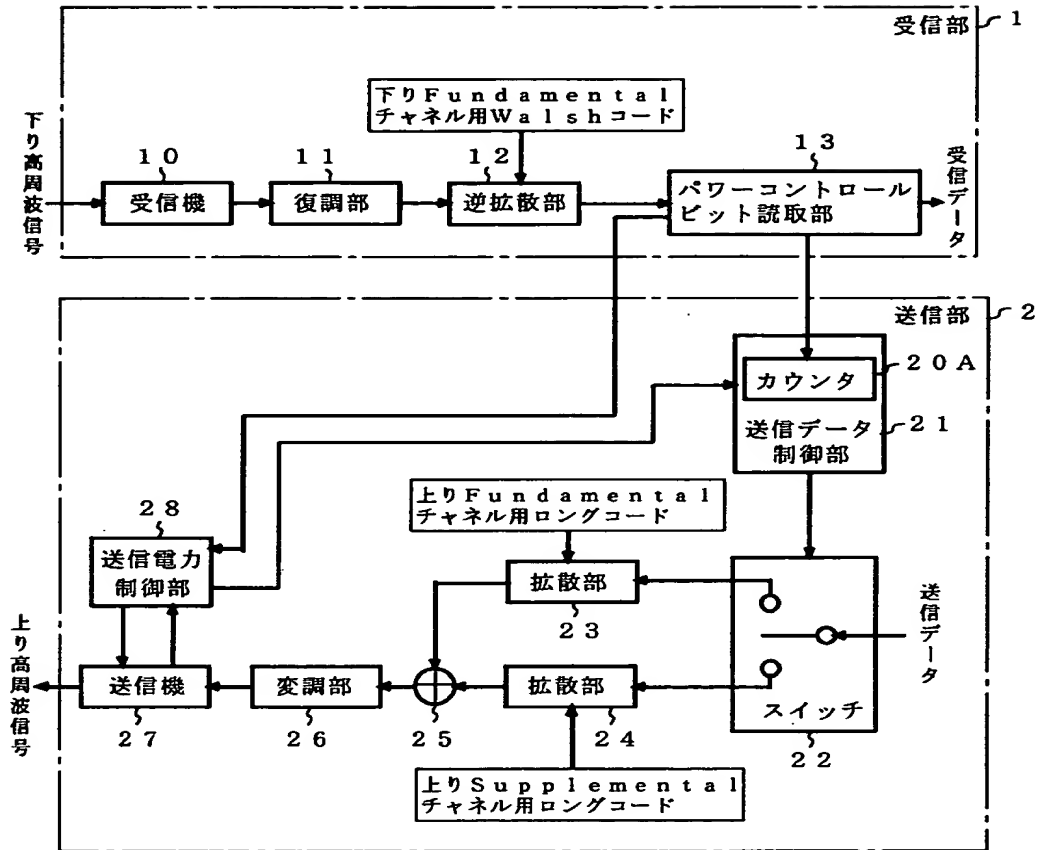
【図 8】 移動端末が基地局から遠ざかったとき受信する Power Control Bit と送信電力との関係を示す図である。

【符号の説明】

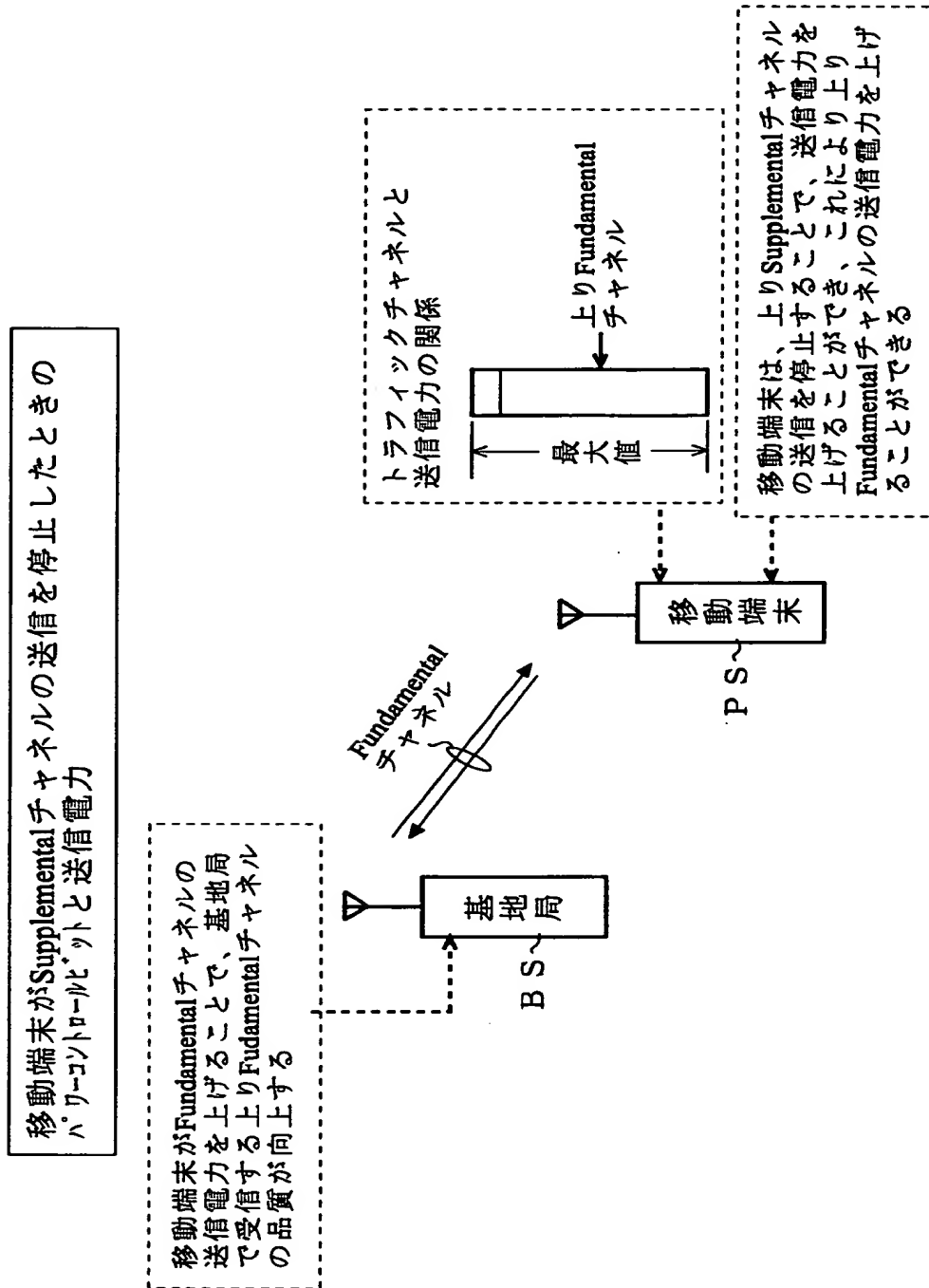
1 … 受信部、2 … 送信部、10 … 受信機、11 … 復調部、12 … 逆拡散部、13 … パワーコントロールビット読取部、20A … カウンタ、20B … タイマ、21 … 送信データ制御部、22 … スイッチ、23, 24 … 拡散部、25 … 加算器、26 … 変調部、27 … 送信機、28 … 送信電力制御部。

【書類名】 図面

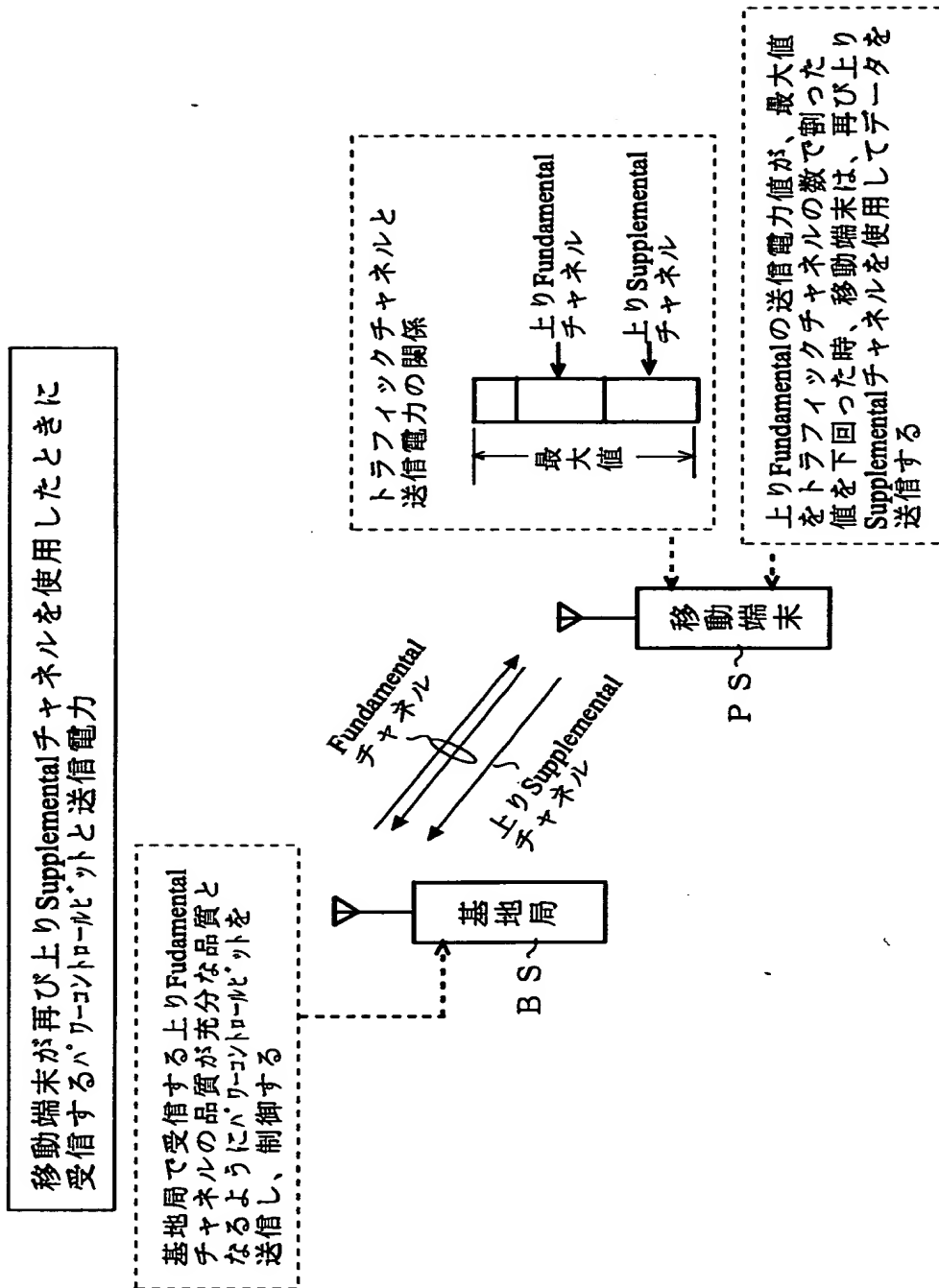
【図1】



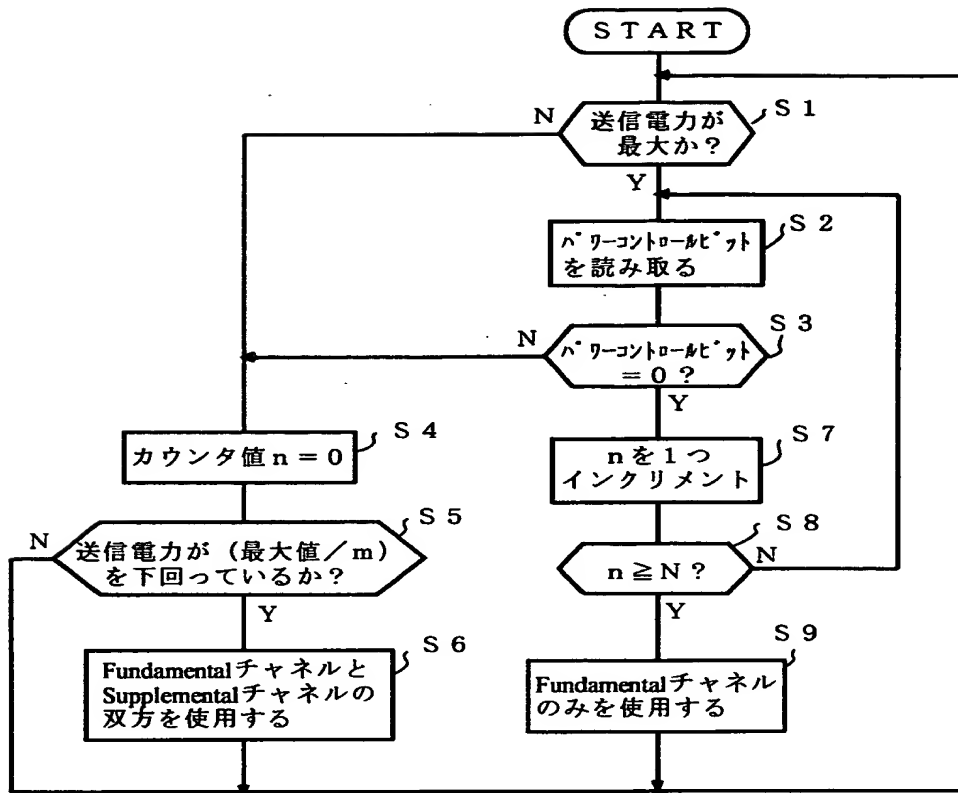
【図2】



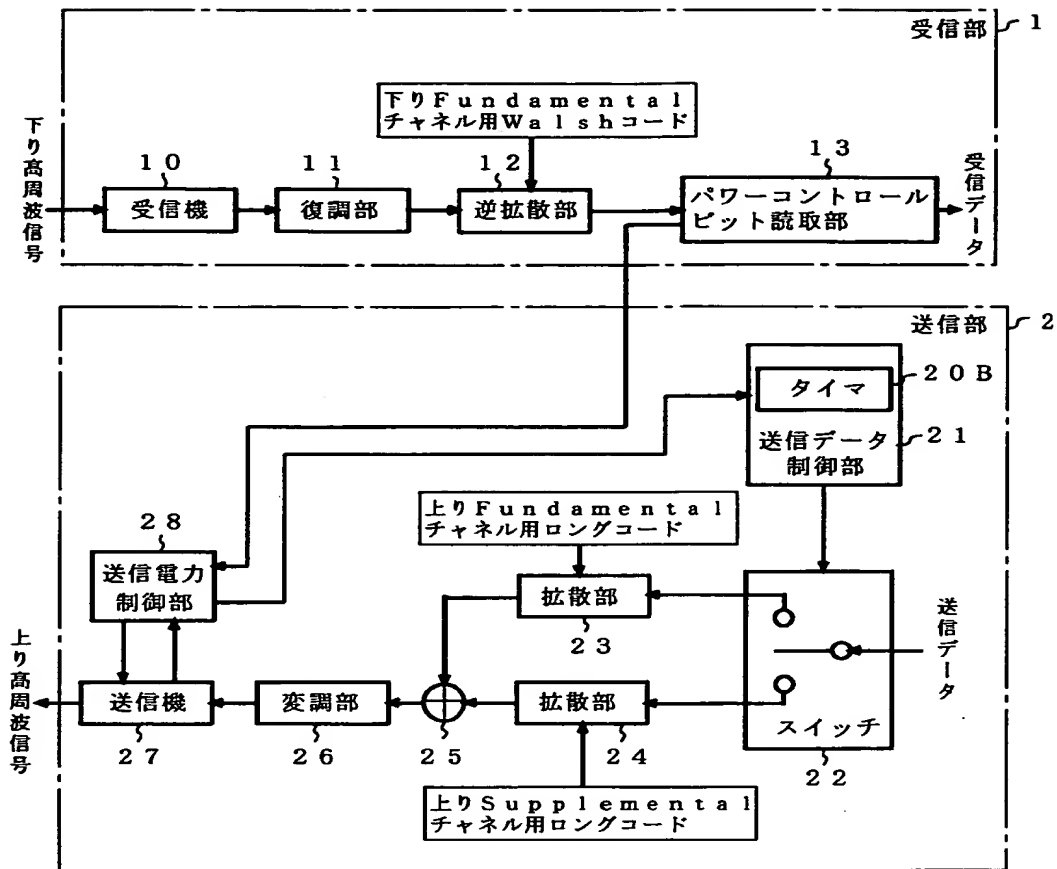
【図 3】



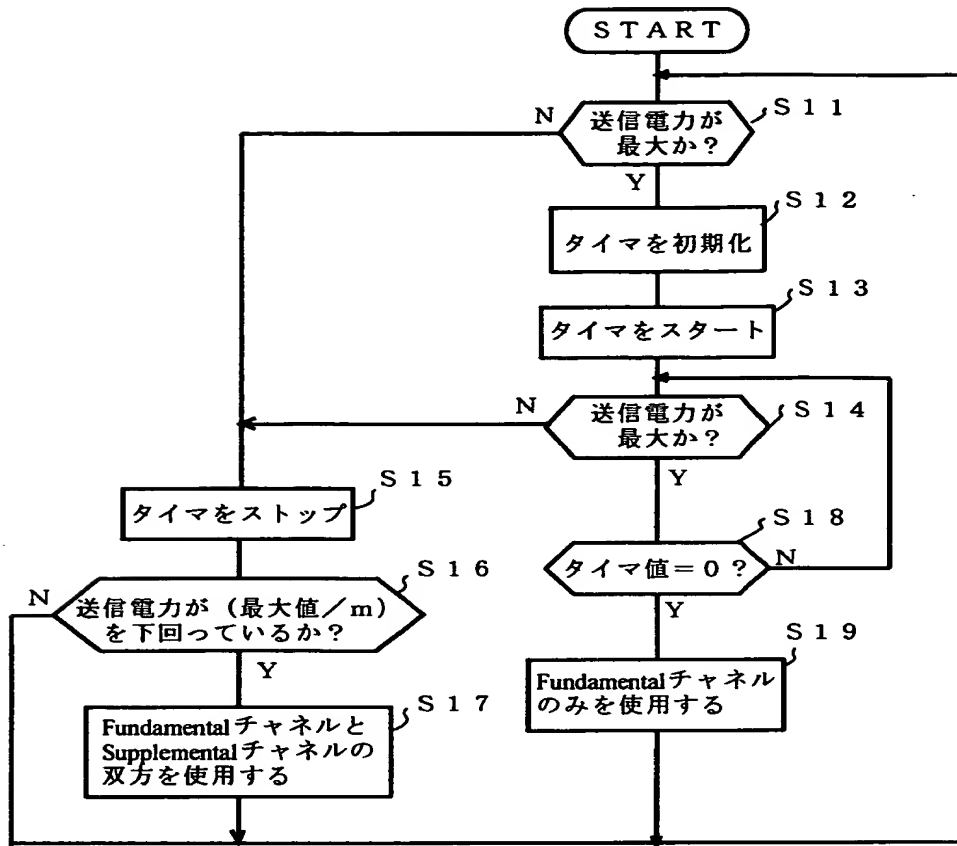
【図 4】



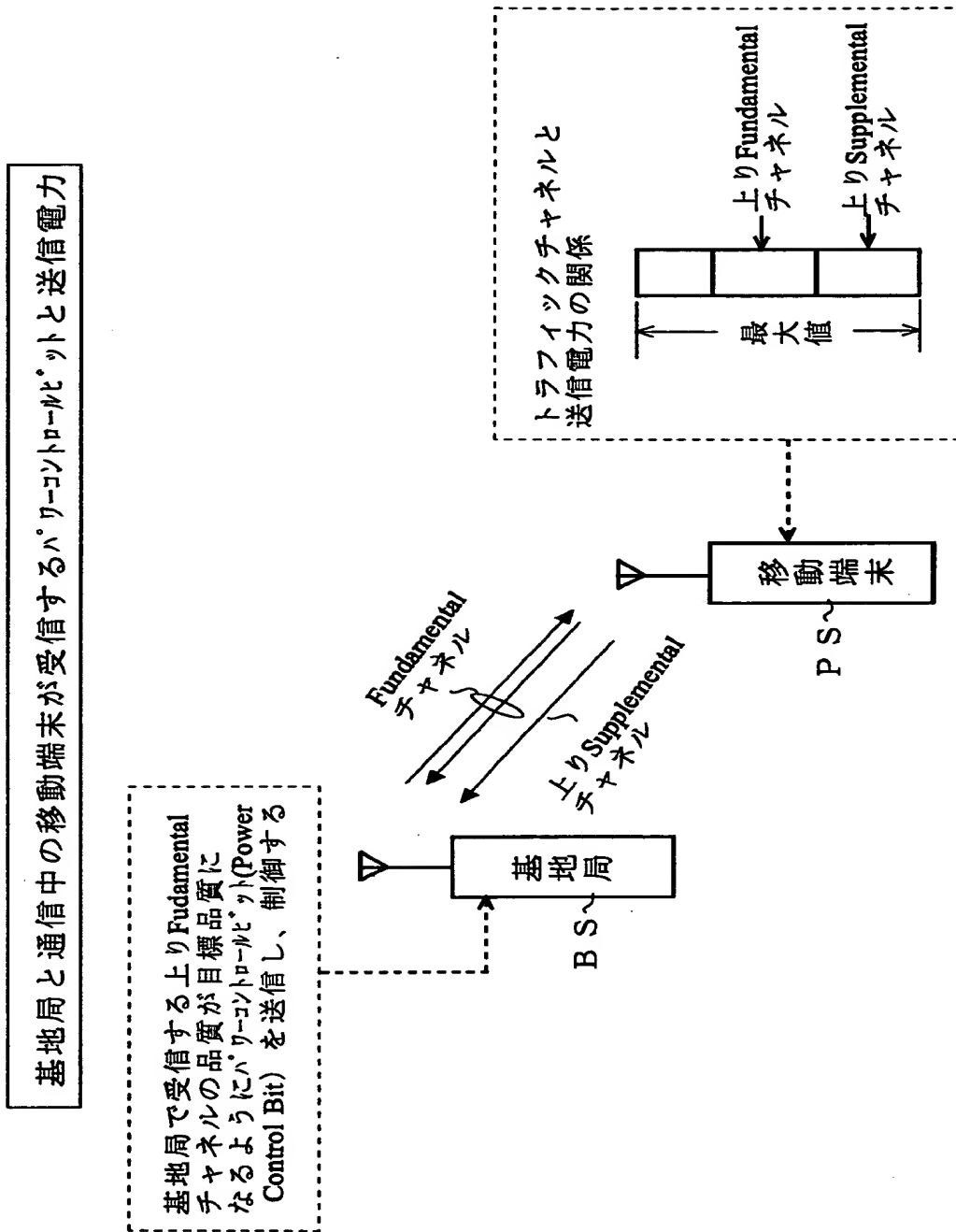
【図5】



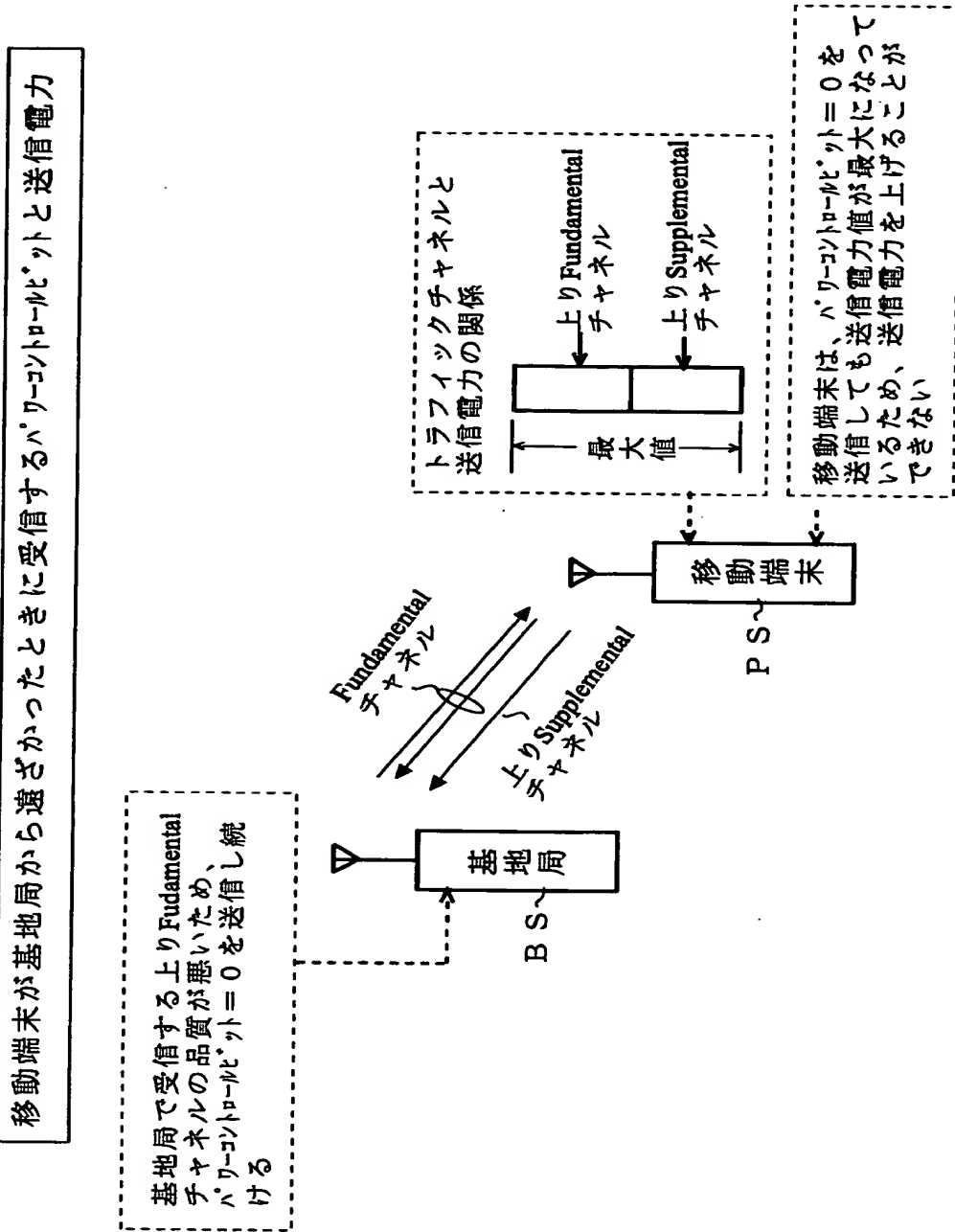
【図6】



【図 7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通信中の移動端末が基地局から遠ざかり無線回線の伝搬損失が増加した場合に移動端末の呼切断率を低減する。

【解決手段】 移動端末は、送信電力制御部 2 8 からの送信電力値が最大値の場合には、送信データ制御部 2 1 がパワーコントロールビット読取部 1 3 により読み取られた Power Control Bit を入力して、送信データ制御部 2 1 内のカウンタ 2 0 A によりその値「0」を計数しカウンタ 2 0 A のカウント値 n がしきい値 N を越えると、上り Supplemental チャンネルを使用したデータの送信を停止し、上り Fundamental チャンネルのみを使用したデータ送信に切り替える。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [390010179]

1. 変更年月日 1990年 9月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番18

氏 名 埼玉日本電気株式会社